

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 43 44 584 C 2

21 Aktenzeichen: P 43 44 584.5-34
22 Anmeldetag: 24. 12. 93
43 Offenlegungstag: 29. 6. 95
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 12. 12. 98

51 Int. Cl.⁸:
B 60 R 16/00
H 05 K 7/02
F 16 H 61/28
F 15 B 13/08
F 16 K 31/08

DE 43 44 584 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Leopold Kostal GmbH & Co KG, 58507 Lüdenscheld,
DE; Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327
Stuttgart, DE

72 Erfinder:

Bauer, Ludwig, 70439 Stuttgart, DE; Semler, Jürgen,
73553 Alfdorf, DE; Krohn, Martin, 71384 Weinstadt,
DE; Schlitzer, Franz, 58091 Hagen, DE

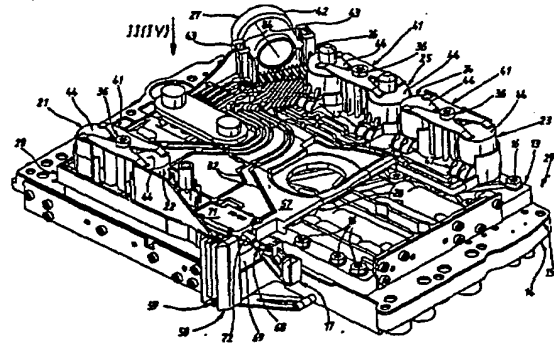
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 28 38 166 B1
DE 37 09 505 A1
DE 32 38 535 A1
DE 30 41 707 A1
DE 93 07 228 U1
DE-GM 18 35 715

54 Anordnung von Magnetventilen, einem Zentralstecker und einer Leiterplatte an einem Steuergehäuse einer selbsttätigen Schaltvorrichtung eines Zahnradwechselgetriebes

57 Anordnung von elektrisch ansteuerbaren Magnetventilen, einem Zentralstecker und einer Leiterplatte an einem Steuergehäuse, in welchem u. a. Schaltventile aufgenommen sind, die jeweils in Abhängigkeit vom Druck eines zugehörigen Magnetventiles den Arbeitsdruck von Schaltstellgliedern einer selbsttätigen Schaltvorrichtung eines Zahnradwechselgetriebes einstellen, und bei der die Leiterplatte im wesentlichen parallel und die Ventilachsen der Magnetventile senkrecht zu einer Bezugsebene des Steuergehäuses ausgerichtet sind, bei dem an der in Einbaulage oben liegenden Oberseite den Magnetventilen zugeordnete und der Leiterplatte zugeordnete, jeweils in Gehäuseebenen parallel zur Bezugsebene liegende Abstützflächen vorgesehen sind, und bei der die Leiterplatte unter Verwendung korrespondierender Auflageflächen in bezug auf die zugeordneten Abstützflächen des Steuergehäuses sowohl in den zur Bezugsebene parallelen Richtungen als auch in der zur Bezugsebene senkrechten, vom Steuergehäuse wegweisenden Richtung durch zugehörige Befestigungsmittel gegenüber dem Steuergehäuse festlegbar ist, und bei der die Magnetventile gegenüber dem Steuergehäuse in den zur Bezugsebene parallelen Richtungen jeweils durch den formschlüssigen Sitz eines zur Ventilachse koaxialen Ventilgehäusesockels in einer korrespondierenden, die zugehörige Abstützfläche aufweisenden Aufnahme des Steuergehäuses und in der zur Bezugsebene senkrechten, vom Steuergehäuse wegweisenden Richtung durch Niederhalter festlegbar sind, und bei der die Niederhalter jeweils an einer korrespondierenden Gegenhaltefläche des Magnetventilgehäuses eines Magnetventiles angreifen und die Fassung des Zentralsteckers in einer gegenüber dem Steuergehäuse in ihrer Lage fixierten Aufnahme gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (28) sowohl Durchgänge (51 bis 56) für die Magnetventile (21 bis 28) als auch die Aufnahme (43) für die Fassung (42) des Zentralsteckers (27) aufweist, daß die Niederhalter (41) an der Leiterplatte (28) verankert sind und die jeweilige Gegenhaltefläche (44) auf der zum Steuer-

gehäuse (29) entgegengesetzten Seite des vom zugehörigen Magnetventil durchsetzten Durchganges (51 bis 56) der Leiterplatte (28) liegt, und daß die der Leiterplatte (28) zugeordneten Abstützflächen (34) des Steuergehäuses (29) zusammen mit den den Magnetventilen (21 bis 28) zugeordneten Abstützflächen (33) des Steuergehäuses (29) in demselben axialen Bereich (60) einer zur Bezugsebene (31-31) senkrechten Bezugsschse (61-61) des Steuergehäuses (29) liegen.



DE 43 44 584 C 2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Bei einer bekannten Anordnung der eingangs genannten Art (DE 37 09 505 A1) ist die Leiterplatte an dem jeweils entgegengesetzt zum Steuergehäuse liegenden Stirnende der Magnetventile angeordnet, so daß säulenartige Distanzglieder zur Halterung der Leiterplatte am Steuergehäuse erforderlich sind. Die Magnetventile sind an ihren dem Steuergehäuse benachbarten Endbereichen durch ein gemeinsames Halteblech, also getrennt zur Leiterplatte, am Steuergehäuse eingespannt. Weiterhin ist es bei der bekannten Anordnung aufwendig, daß die Fassung des Zentralsteckers in einer Gehäuseöffnung des Steuergehäuses selbst unverrückbar gehalten ist, so daß es für die Kontaktierung mit der Leiterplatte eines fingerartigen Fortsatzes bedarf, der die Distanz zwischen Steuergehäuse und Leiterplatte überbrückt.

Aus dem DE-GM 18 35 715 ist ein Schaltkasten für die Anordnung elektromagnetischer Relais zur Steuerung eines Kraftfahrzeuggetriebes bekannt. Bei diesem Schaltkasten kam es wegen der ständigen Fahrerschütterungen vor allem auf eine zuverlässige Verbindung der Relaisanschlußkontakte mit den Steuerleitungen und wegen der räumlichen Beschränkung auf eine möglichst gedrängte Unterbringung der gesamten Anordnung im Kraftfahrzeug an. Weiterhin stand bei diesem Schaltkasten noch folgende Problemstellung im Hintergrund. Die Lötverbindungen der Relaisanschlußkontakte seien durch Erschütterungen am meisten gefährdet, da die Masseschwingungen zwischen den schweren Relais und den Leitungen an den Befestigungsstellen Resonanzerscheinungen hervorrufen könnten, die ebenso wie bei Klemmverbindungen zur Ablösung einzelner Leitungen neigten. Außerdem erfordere die Herstellung der Lötanschlüsse und deren Unterbringung einen ausreichenden Raum sowie zusätzliche Befestigungsmittel für die Relais. Bei mit Anschlußsteckern versehenen Relais seien die Leitungen an Steckersockel herangeführt, um dadurch ein bequemes Auswechseln der Relais zu erreichen, ohne daß jedoch die der Schaffung des Schaltkastens zugrunde liegende Aufgabe gelöst worden wäre, Lötverbindungen wegen ihrer Empfindlichkeit und zum Zwecke der Raumersparnis zu vermeiden, da diese sich bei den mit Anschlußsteckern versehenen Relais nunmehr an den Sockelkontakten befänden. Zur Lösung der geschilderten Aufgabe ist bei dem bekannten Schaltkasten die Anordnung so getroffen, daß die Relais auf eine Grundplatte im Schaltkasten aufgesteckt sind, indem an jedem Relais vorgesehene, mit mechanischen Teilen des Relais fest verbundene Steckeinrichtungen unmittelbar in buchenartige Ausnehmungen der Grundplatte eingreifen, die zugleich die Anschlußkontakte für eine vorbereitete Schaltung bilden. Die in der Grundplatte vorgesehenen Einstecköffnungen sind mit federnd spreizbaren Drahtbügeln ausgelegt, in die an den magnetischen Rückschlußbügeln der Relais befestigte Stifte mit Rastnuten eingreifen. Die Grundplatte ist mit einer gedruckten Schaltung versehen, deren Anschlußstellen für die Relais oder andere Schaltelemente durch Buchsen gebildet sind, in die steckerartig ausgebildete Kontaktteile der Relais unmittelbar eingreifen.

Aus der DE 32 36 535 A1 ist ein Steuer- oder Regelsystem bekannt, welches wenigstens einen Geber (Steuerbefehl- und/oder Meßwertgeber), eine elektronische

Auswerteschaltung für die Gebersignale und wenigstens in Magnetventil, das von dieser elektronischen Auswerteschaltung angesteuert wird und in ein hydraulisches oder pneumatisches Betätigungssystem eingeschaltet ist, enthält, wobei die Auswerteschaltung in der Nähe des Ventils angeordnet ist. In dieser Druckschrift wird von folgender Problemstellung ausgegangen. Zum Beispiel bei Antiblockierregelsystemen für Fahrzeuge sei es bekannt, die Auswerteschaltung im Fahrgastraum unterzubringen und die den Rädern zugeordneten Sensoren und die Betätigungsventile für die Bremsdruckvariation über Kabel und einen oder zwei Stecker mit der Auswerteschaltung zu verbinden. Es sei auch schon bekannt, die Auswerteschaltung in der Nähe der Betätigungsventile anzuordnen. Es müßten aber auch hier nach wie vor die gleiche Anzahl von Steckverbindungen verwendet werden, die Ursache von Fehlern sind. Diese Überlegungen sollen auch für andere Regel- oder Steuergeräte gelten. Um diese Probleme zu vermeiden, wird in der Druckschrift die Lehre gegeben, daß die Auswerteschaltung und der oder die Elektromagnete der Magnetventile in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht und miteinander verschaltet sind, daß die Ventile des wenigstens einen Magnetventiles in einem gesonderten Block untergebracht sind, daß das gemeinsame Gehäuse an diesen Block angesetzt ist und daß das wenigstens eine Ventil über wenigstens einen aus dem gemeinsamen Gehäuse herausgeführten, von dem wenigstens einen Elektromagneten verschiebbaren Stößel betätigbar ist.

Aus der DE 30 41 707 A1 ist ein Elektro-Magnetventil für flüssige Medien mit einem als Schließkörper ausgebildeten Anker bekannt, der Teil eines magnetischen Kreises ist und gleichzeitig hydraulische Funktionen erfüllt. Die in der Druckschrift angesprochene Problemstellung ist ausschließlich auf das Magnetventil bezogen, weshalb die Problemlösung in einem Elektro-Magnetventil für flüssige Medien mit einem als Schließkörper ausgebildeten Anker gesehen wird, bei dem einerseits der Anker Teil eines magnetischen Kreises ist sowie gleichzeitig hydraulische Funktionen erfüllt und andererseits die Verbesserung darin bestehen soll, daß der Schließkörper wenigstens näherungsweise als zylindrischer Körper mit beiderseits Kugelhüpfen ausgebildet ist. In der Druckschrift ist eine Anordnung von Magnetventilen an einem Steuergehäuse gezeigt, in welchem u. a. Schaltventile aufgenommen sind, die jeweils in Abhängigkeit vom Druck eines zugehörigen Magnetventiles den Arbeitsdruck von Schaltstellgliedern einer selbsttätigen Schaltvorrichtung eines Zahnradwechselgetriebes einstellen. Bei dieser bekannten Anordnung sind die Ventilachsen der Magnetventile senkrecht zu einer Bezugsebene des Steuergehäuses angeordnet, bei dem an der in Einbaulage oben liegenden Oberseite den Magnetventilen zugeordnete, jeweils in Gehäuseebenen parallel zur Bezugsebene liegende Abstützflächen vorgesehen sind. Die Magnetventile sind gegenüber dem Steuergehäuse in den zur Bezugsebene parallelen Richtungen jeweils durch den formschlüssigen Sitz eines zur Ventilachse coaxialen Ventilgehäusesockels in einer korrespondierenden, die zugehörige Abstützfläche aufweisenden Aufnahme des Steuergehäuses in der zur Bezugsebene senkrechten, vom Steuergehäuse wegweisenden Richtung durch Niederhalter festgelegt, wobei die Niederhalter jeweils an einer korrespondierenden Gegenhaltefläche des Magnetventilgehäuses eines Magnetventiles angreifen. Als Gegenhaltefläche ist die zum Steuergehäuse entgegengesetzt liegende Stirnseite

eines Magnetventilgehäuses verwendet, wobei die Magnetventile paarweise mit ihren Gegenhalteflächen durch jeweils einen gemeinsamen Niederhalter eingespannt sind, der an einer in eine Gewindebohrung des Steuergehäuses einschraubbaren Befestigungsschraube verankert ist.

Durch die DE 93 07 228 U1 ist ein Steuersystem, insbesondere Getriebesteuersystem für ein Kraftfahrzeug bekannt, mit einem teilweise mit Öl gefüllten Gehäuse, in dem elektrische, mechanische und/oder hydraulische Steuermittel angeordnet sind, und mit einer funktional zugeordneten Steuerelektronik. Bei diesem bekannten Steuersystem werde der im Getriebegehäuse vorhandene Raum ausgenutzt, weil die Steuerelektronik innerhalb des Gehäuses angeordnet ist. Ein Vorteil dieses bekannten Steuersystems sei es, daß die Leitungen zu den Steuermitteln, zu denen das automatische Getriebe mit seinen Wellen, Zahnräder, Kupplungen, Bremsen usw. und eine funktional zugeordnete hydraulische Steuerung mit Ölpumpe, Drosselventilen, Reglern, Sensoren und Hydraulikventilen, um die von der Steuerelektronik ermittelten Gänge des Getriebes zu schalten, zählen, sehr kurz sei, und Leitungen eingespart würden. Auch sei nur eine geringe Anzahl von Steckerteilen erforderlich.

Aus der DE 28 36 166 B1 ist eine Zentralelektrik in Kraftfahrzeugen zur Aufnahme von Leitungsverbindungen, Sicherungen, Relais und Steckern und/oder Kupplungen zum Anschluß von Kabelbäumen bekannt, bestehend aus mehreren übereinander angeordneten Isolierplatten, die auf beiden Seiten Leiterbahnen tragen, von denen je nach Schaltungserfordernissen eine Anzahl auf einer Seite einer Isolierplatte mit Leiterbahnen auf der anderen Seite derselben Isolierplatte und/oder mit Leiterbahnen einer oder mehrerer weiterer Isolierplatten durchkontaktiert ist, wobei mindestens eine Isolierplatte Sicherungs- und Relaishalte- sowie Steckverbindungselemente aufweist. Um eine Zentralelektrik zu erstellen, die den Aufwand an Stanzwerkzeugen erheblich reduziert, die Durchkontaktierung der Leiterbahnen verschiedener Leiterplatten untereinander über genietete und/oder verlötete Stifte vermeidet, interne Steckverbindungen zwischen Leiterbahnen und Sicherungshalterungen sowie Relaisanschlüssen ausschließt, das Anschlußstecksystem variabler macht, die Funktion verbessert, eine einfache, kostengünstige Montage bewirkt und bei der sich Schaltungsänderungen leicht und schnell ohne großen Kostenaufwand durchführen lassen, ist die bekannte Zentralelektrik so ausgebildet, daß die Leiterbahnen als geradlinige, mindestens einseitig isolierte Bänder, deren Enden als Stecker ausgebildet sein können, in einem bestimmten seitlichen Abstand, der dem von daran anschließbaren Mehrfachsteckverbindungen entspricht, in parallel angeordneten Nuten auf beiden Seitenflächen der Isolierplatten befestigt sind und daß senkrecht zu diesen ersten Leiterbahnen, direkt über diesen liegend, ebenfalls mindestens einseitig isolierte zweite Leiterbahnen im gleichen seitlichen Abstand wie die ersten Bänder in parallel angeordneten Nuten der Isolierplatten gehalten sind, wobei die isolierten Seitenflächen der ersten und zweiten Leiterbahnen einander zugekehrt sind und sowohl diese sich kreuzenden Leiterbahnen einer Isolierplattenseite untereinander als auch mit Leiterbahnen der anderen Isolierplattenseite den Schaltungserfordernissen entsprechend durch Punktschweißung miteinander verbunden sind.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe be-

steht darin, bei einer Anordnung der eingangs genannten Art die Halterungen der außen am Steuergehäuse angeordneten Teile sowie die Montage einer solchen Anordnung einfacher zu gestalten.

Die erläuterte Aufgabe ist gemäß der Erfindung in vorteilhafter Weise mit den kennzeichnenden Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

Bei der Anordnung nach der Erfindung hat die Leiterplatte, welche vorteilhafterweise direkt auf der Oberseite des Steuergehäuses aufliegt, neben der Aufnahme der Leitungsverbindungen zwischen dem Zentralstecker und den elektrisch ansteuerbaren Magnetventilen weitere Funktionen. So dient die Leiterplatte zusätzlich der Halterung der Fassung für den Zentralstecker als auch zur Verankerung der Niederhalter für die Magnetventile. Die Leiterplatte bildet somit einen vormontierbaren Elektrikbausatz, dessen elektrische Funktionen vor dem Einbau an das Steuergehäuse geprüft werden können, beispielsweise mit Hilfe eines Diagnosegerätes. Bei der Anordnung nach der Erfindung ist die Halterung sowohl der Leiterplatte als auch der Magnetventile am Steuergehäuse vereinfacht.

Bei der Anordnung nach der Erfindung ist durch eine lösbare Kontaktierung zwischen Leiterplatte und jeweiligem Magnetventil eine erleichterte Montage und Austauschbarkeit der Magnetventile erreicht.

Bei der Anordnung der Erfindung sind größere Querschnitte für die Leiterbahnen und damit höhere Stromstärken durch die Verwendung gestanzter Blechteile ermöglicht.

Bei der Anordnung der Erfindung sind Materialeinsparungen bei der Halterung der Magnetventile dadurch erreicht, daß einzelne Niederhalter und nicht eine allen Magnetventilen gemeinsame Blechplatte zu deren Halterung verwendet sind.

Bei der Anordnung nach der Erfindung sind die Leiterbahnen gegenüber der angrenzenden Oberfläche der Leiterplatte versenkt angeordnet, so daß Kurzschlüsse durch Fremdpartikel vermieden und die Kriechstromwege erhöht sind.

Bei der Anordnung nach der Erfindung ist die Leiterplatte zusätzlich zur Aufnahme eines mit dem Zentralstecker durch Leiterbahnen verbundenen Temperaturfühlers für die Temperatur des Arbeitsöles verwendet, so daß ein besonderes Gehäuse mit einer besonderen Leitungsführung für den Temperaturfühler eingespart sind.

Bei der Anordnung nach der Erfindung ist die Leiterplatte zusätzlich zur Aufnahme eines durch Leiterbahnen mit dem Zentralstecker verbundenen Anlaßsperrschalters, welcher das Anlassen des Antriebsmotores nur in den Stellungen N und P des Wählhebels zuläßt, verwendet, wodurch ein besonderes Schaltergehäuse und eine besondere Leitungsführung für diesen Schalter eingespart sind.

Bei der Anordnung nach der Erfindung ist die Leiterplatte zusätzlich für die vormontierbare, begrenzt bewegliche Halterung eines wenigstens einen Drehzahlsensor aufnehmenden Gehäuses verwendet, wobei der Drehzahlsensor durch Leiterbahnen mit dem Zentralstecker verbunden ist. Zur Erzielung seiner begrenzten Beweglichkeit kann dieses Gehäuse ausschließlich durch die Leiterbahnen baulich mit der Leiterplatte verbunden sein. Bei der Anordnung nach der Erfindung ist die Fassung des Zentralsteckers gegenüber ihrer an der Leiterplatte vorgesehenen Halterung begrenzt beweglich gelagert, um den Zentralstecker gegenüber einer signifikanten Gehäusebohrung eines das Steuergehäuse

an seiner Unterseite aufnehmenden Getriebegehäuses des Zahnradwechselgetriebes ausrichten zu können.

Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung einer in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsform. In der Zeichnung bedeuten

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Steuergehäuses mit einer Anordnung nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Gehäuseoberteil des Steuergehäuses von Fig. 1 in Einzeldarstellung, in Pfeilrichtung II von Fig. 1 gesehen,

Fig. 3 eine Stirnansicht des Gehäuseoberteiles von Fig. 2, in Pfeilrichtung III von Fig. 2 gesehen,

Fig. 4 eine Draufsicht auf die vormontierte Leiterplatte der Anordnung von Fig. 1 in Einzeldarstellung, gesehen in Pfeilrichtung IV von Fig. 1,

Fig. 5 einen Schnitt durch die vormontierte Leiterplatte der Anordnung von Fig. 1 in Einzeldarstellung nach Linie V-V in Fig. 4,

Fig. 6 eine Unteransicht der vormontierten Leiterplatte der Anordnung von Fig. 1 in Einzeldarstellung, in Pfeilrichtung VI von Fig. 5 gesehen,

Fig. 7 einen Schnitt durch die vormontierte Leiterplatte der Anordnung von Fig. 1 nach Linie VII-VII von Fig. 4 in Einzeldarstellung,

Fig. 8 einen Schnitt durch die vormontierte Leiterplatte der Anordnung von Fig. 1 nach Linie VIII-VIII von Fig. 4 in Einzeldarstellung,

Fig. 9 die Aufnahme der Leiterplatte der Anordnung von Fig. 1 für die Fassung des Zentralsteckers in Einzeldarstellung der Einzelheit IX von Fig. 4,

Fig. 10 das Gehäuse der Drehzahlsensoren der vormontierten Leiterplatte der Anordnung von Fig. 1 in einer nach Linie X-X in Fig. 4 geklappten Ansicht,

Fig. 11 einen Schnitt durch die Anordnung von Fig. 1 nach Linie XI-XI von Fig. 2, und

Fig. 12 einen Schnitt durch ein Magnetventil der Anordnung von Fig. 1 nach Linie XII-XII von Fig. 11.

Ein Steuergehäuse 29 für die elektro-hydraulische Steuerung einer mit Druckmittelhilfskraft (Arbeitsdruck) arbeitenden Schaltvorrichtung eines Zahnradwechselgetriebes der Umlaufräderbauart ist in der üblichen, jedoch nicht mehr dargestellten Weise an der Gehäuseunterseite des Getriebegehäuses so befestigt, daß es innerhalb der Ölwanne liegt. Das Steuergehäuse 29 ist weiterhin in der üblichen Weise in einen Gehäuseoberteil 13 und in einen Gehäuseunterteil 14 unter Einfügung eines sogenannten Zwischenbleches 15 unterteilt, wobei beispielsweise die Trennebene zwischen Gehäuseoberteil 13 und dem Zwischenblech 15 als Bezugsebene 31-31 bei der Auslegung der Patentansprüche herangezogen ist, für eine solche Auslegung jedoch auch eine beliebig andere parallele Gehäuseebene zweckdienlich sein kann.

Die drei Gehäuseteile 13, 14 und 15 des Steuergehäuses 29 sind durch Schraubbefestigungen 16 lösbar gegeneinander festgelegt.

Das Gehäuseoberteil 13 weist an seiner in Einbaulage oben liegenden Oberseite 32 Abstützflächen 34 auf, auf denen eine aus Kunststoff bestehende Leiterplatte 28 mit an ihrer Unterseite vorgesehenen korrespondierenden Auflageflächen 35 unmittelbar aufliegt. Die Leiterplatte 28 weist Durchgänge 51 bis 56 für elektrisch ansteuerbare Magnetventile 21 bis 26 auf, welche jeweils mit einem zu ihrer Ventilachse 30-30, die senkrecht zur Bezugsebene 31-31 ausgerichtet ist, koaxialen zylindrischen Ventilgehäusesockel 39 in eine korrespondierende Aufnahme 40 des Gehäuseoberteiles 13 eingesetzt

sind.

Das Gehäuseoberteil 13 weist an seiner Oberseite 32 konzentrisch zur jeweiligen Aufnahme 40 liegende Abstützflächen 33 auf, auf denen die Ventilgehäuse 48 der Magnetventile 21 bis 26 mit einer korrespondierenden, konzentrisch zum Ventilgehäusesockel 39 liegenden Auflagefläche 20 aufsitzen.

Die Magnetventile 21 bis 26 sind paarweise je einem rohrförmig ausgebildeten Schraubendurchgang 37 der Leiterplatte 28 zugeordnet, der von einem in eine Gewindebohrung 38 an der Oberseite 32 des Gehäuseoberteiles 13 eingeschraubten Schraubbolzen 36 durchsetzt wird. Zwischen dem Schraubenkopf und dem benachbarten Stirnende 62 des Schraubendurchganges 37 ist ein das zugehörige Ventilpaar 21-22 bzw. 23-24 bzw. 25-26 in der vom Gehäuseoberteil 13 nach oben weisenden Richtung der Ventilachse 30-30 gegenüber dem Gehäuseoberteil 13 festlegender Niederhalter 41 verankert, welcher jeweils an der zum Ventilgehäusesockel 39 entgegengesetzten Gehäusestirnfläche 44 des jeweiligen Ventilgehäuses 48 angreift.

Die Abstützflächen 33 für die beiden Magnetventile 21 und 22 sowie die benachbart liegende Abstützfläche 34 für die Leiterplatte 28 bzw. deren Schraubendurchgang 37 liegen in einer zur Bezugsebene 31-31 parallelen Gehäuseebene 63-63, also in demselben axialen Bereich einer zur Bezugsebene 31-31 senkrechten Bezugachse 61-61 (Achse des Schraubendurchganges 37), so daß diese Abstützflächen und der zugehörige Niederhalter 41 auf verschiedenen Stirnseiten des zugehörigen Schraubendurchganges 37, also auf verschiedenen Seiten der Leiterplatte 28 liegen.

In einer weiteren zur Bezugsebene 31-31 parallelen Gehäuseebene 64-64 des Gehäuseoberteiles 13 liegen sowohl die Abstützflächen 33 für das zweite Magnetventil-Paar 23-24 und die benachbarten Abstützflächen 34 für die Leiterplatte 28 als auch die Abstützflächen 33 für das dritte Magnetventil-Paar 25-26 und benachbarte Abstützflächen 34 für die Leiterplatte 28, so daß wie für das erste Magnetventil-Paar 21-22 auch für diese Magnetventil-Paare gilt, daß die Abstützflächen in demselben axialen Bereich 60 der Bezugachse 61-61 und somit an dem zum zugehörigen Niederhalter 41 entgegengesetzten Stirnende des jeweiligen Schraubendurchganges 37 liegen, d. h. die Niederhalter 41 liegen auf der oberen Seite der Leiterplatte 28 und die Abstützflächen auf der unteren Seite.

Die Magnetventile 21 bis 26 weisen je einen radial zur Ventilgehäuseachse 30-30 aus dem Ventilgehäuse 48 herausragenden Kontaktträger 47 mit zwei bügelförmigen federnden Schneidkontakten (Steuerkontakte) 45 auf, welche in Öffnungen von Anschlußkontakten 46 unter Vorspannung eingreifen, die durch Leiterbahnen 49 mit einem Zentralstecker 27 verbunden sind.

Während die Kontaktträger 47 der beiden Magnetventil-Paare 23-24 und 25-26 jeweils senkrecht zu einer Gehäuseebene liegen, welche die Ventilachsen 30-30 der beiden paarweise zugehörigen Magnetventile enthält, liegen die beiden Kontaktträger 47 des Magnetventil-Paares 21-22 einander zugekehrt und symmetrisch zu der die beiden Ventilachsen 30-30 enthaltenden Gehäuseebene.

Die Leiterplatte 28 ist mit einem Konsolenteil 58 einteilig ausgebildet, welches seitlich neben dem Steuergehäuse 29 liegt und sich von der Leiterplatte 28 aus nach unten bis in den Ölsumpf des Getriebegehäuses hinein erstreckt. Das Konsolenteil 58 trägt an seinem unteren Ende einen Temperaturfühler 59, welcher durch Leiter-

bahnen 49 mit dem Zentralstecker 27 verbunden ist.

Das Gehäuseoberteil 13 nimmt ein Wählschieberventil 68 auf, welches in der üblichen Weise über ein Betätigungsgestänge 17 mit einem Handwählhebel im Bereich des Fahrersitzes in Verbindung steht. Die Ventilbohrung 65 des Gehäuseoberteiles 13 für das Wählschieberventil 68 ist mit ihrer Bohrungsachse 66-66 sowohl parallel zur Bezugsebene 31-31 als auch parallel zu der die Achsen der Aufnahmen 40 für die Magnetventile 21 und 22 enthaltenden Gehäuseebene ausgerichtet. Das für den Durchgang des Betätigungsgestänges 17 offene Bohrungsende 67 dieser Ventilbohrung 65 liegt in einer zur Bezugsebene 31-31 senkrechten Gehäuseseitenwand 69 des Gehäuseoberteiles 13.

Durch das Betätigungsgestänge 17 ist zusätzlich ein Anlaßsperrschalter 71 betätigbar, welcher in die Leiterplatte 28 baulich integriert und durch Leiterbahnen 49 mit dem Zentralstecker 27 verbunden ist. Der Anlaßsperrschalter 71 weist zu seiner Betätigung einen Stößel 70 auf, der mit seiner Achse 18-18 zwar parallel zur Ventilachse 66-66 des Wählschieberventiles ausgerichtet ist; jedoch liegt der Anlaßsperrschalter 71 gegenüber der Gehäuseebene 63-63 des Gehäuseoberteiles 13 nach oben und gegenüber der Ventilbohrung 65 seitlich in Richtung der Aufnahmen 40 für die Magnetventile 21 und 22 versetzt. Das freie Ende 72 des Stößels 70 ragt für den freien Zugriff durch das Betätigungsgestänge 17 sowohl über die Leiterplatte 28 als auch über die Seitenwand 69 hinaus.

Die Leiterplatte 28 weist eine V-förmige Ausnehmung 73 auf, in deren Bereich ein Gehäuse 74 mit zwei Drehzahlsensoren 75 angeordnet ist, welches mit der Leiterplatte 28 begrenzt beweglich angeordnet ist. Die Drehzahlsensoren 75 sind durch Leiterbahnen 49 mit dem Zentralstecker 27 verbunden. Die begrenzt bewegliche Verbindung ist dadurch gegeben, daß das Gehäuse 74 ausschließlich durch die Leiterbahnen 49 mit der Leiterplatte 28 baulich verbunden sind.

Der Zentralstecker 27 weist eine zylindrische Fassung 42 für die Steckkontakte 19 auf, welche in der Abschlußwand 76 der Fassung 42 gehalten und an ihren auf der Außenseite der Abschlußwand 76 liegenden Enden 77 jeweils mit einer Leiterbahn 49 — beispielsweise durch Nieten — leitend verbunden sind. Von der zylindrischen Abschlußwand 76 geht ein radial zur Zentralachse 78-78 des Zentralsteckers 27 angeordneter Anschlagbolzen 79 nach unten ab, der in einen Führungsschlitz 80 der Leiterplatte 28 eingreift und mögliche Schwenkbewegungen der Fassung 42 in Bezug auf ihre Zentralachse 78-78 um eine Schwenklagerachse 83-83 der Leiterplatte 28 auf ein durch sein Spiel 81 relativ zum Führungsschlitz 80 bestimmtes Maß begrenzt.

Wie insbesondere aus Fig. 8 deutlich wird, bestehen die Leiterbahnen 49 aus gestanzten Blechteilen 50, welche gegenüber der angrenzenden Oberfläche 57 der Leiterplatte 28 versenkt angeordnet und in entsprechenden Aufnahmenuten 82 der Leiterplatte 28 gehalten sind.

Die Leiterplatte 28 weist auf ihrer Oberseite 57 zwei aufrecht stehende rahmenförmige Halterungen 43 mit je einem Führungsschlitz 84 auf, in welchen je ein koaxial zur Schwenklagerachse 83-83 liegender und radial zur Zentralachse 78-78 von der Abschlußwand 76 der Fassung 42 abgehender Lagerzapfen 85 eingreift; wobei jeder Lagerzapfen 85 jeweils relativ zu seinem Führungsschlitz 84 in den Richtungen der Zentralachse 78-78 spielfrei — dagegen in den Richtungen der Schwenklagerachse 83-83 mit einem Bewegungsspiel 86

angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Anordnung von elektrisch ansteuerbaren Magnetventilen, einem Zentralstecker und einer Leiterplatte an einem Steuergehäuse, in welchem u. a. Schaltventile aufgenommen sind, die jeweils in Abhängigkeit vom Druck eines zugehörigen Magnetventiles den Arbeitsdruck von Schaltstellgliedern einer selbsttätigen Schaltvorrichtung eines Zahnradwechselgetriebes einstellen, und bei der die Leiterplatte im wesentlichen parallel und die Ventilaachsen der Magnetventile senkrecht zu einer Bezugsebene des Steuergehäuses ausgerichtet sind, bei dem an der in Einbaulage oben liegenden Oberseite den Magnetventilen zugeordnete und der Leiterplatte zugeordnete, jeweils in Gehäuseebenen parallel zur Bezugsebene liegende Abstützflächen vorgesehen sind, und bei der die Leiterplatte unter Verwendung korrespondierender Auflageflächen in bezug auf die zugeordneten Abstützflächen des Steuergehäuses sowohl in den zur Bezugsebene parallelen Richtungen als auch in der zur Bezugsebene senkrechten, vom Steuergehäuse weg weisenden Richtung durch zugehörige Befestigungsmittel gegenüber dem Steuergehäuse festlegbar ist, und bei der die Magnetventile gegenüber dem Steuergehäuse in den zur Bezugsebene parallelen Richtungen jeweils durch den formschlüssigen Sitz eines zur Ventilachse koaxialen Ventilgehäusesokkels in einer korrespondierenden, die zugehörige Abstützfläche aufweisenden Aufnahme des Steuergehäuses und in der zur Bezugsebene senkrechten, vom Steuergehäuse weg weisenden Richtung durch Niederhalter festlegbar sind, und bei der die Niederhalter jeweils an einer korrespondierenden Gegenhaltefläche des Magnetventilgehäuses eines Magnetventiles angreifen und die Fassung des Zentralsteckers in einer gegenüber dem Steuergehäuse in ihrer Lage fixierten Aufnahme gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (28) sowohl Durchgänge (51 bis 56) für die Magnetventile (21 bis 26) als auch die Aufnahme (43) für die Fassung (42) des Zentralsteckers (27) aufweist, daß die Niederhalter (41) an der Leiterplatte (28) verankert sind und die jeweilige Gegenhaltefläche (44) auf der zum Steuergehäuse (29) entgegengesetzten Seite des vom zugehörigen Magnetventil durchsetzten Durchganges (51 bis 56) der Leiterplatte (28) liegt, und daß die der Leiterplatte (28) zugeordneten Abstützflächen (34) des Steuergehäuses (29) zusammen mit den den Magnetventilen (21 bis 26) zugeordneten Abstützflächen (33) des Steuergehäuses (29) in demselben axialen Bereich (60) einer zur Bezugsebene (31-31) senkrechten Bezugsachse (61-61) des Steuergehäuses (29) liegen.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (28) einen rohrförmig ausgebildeten Durchgang (37) für eine Befestigungsschraube (36) aufweist, und daß an dem entgegengesetzt zum Steuergehäuse (29) liegenden Stirnende (62) des Durchganges (37) ein Niederhalter (41) mittels der in eine Gewindebohrung (38) des Steuergehäuses (29) einschraubbaren Befestigungsschraube (36) verankert ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehr als ein Magnetventil (21

und 22 oder 23 und 24 oder 25 und 26) durch einen gemeinsamen Niederhalter (41) gegenüber dem Steuergehäuse (29) festgelegt ist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Gegenhaltefläche die zum Steuergehäuse (29) entgegengesetzt liegende Stirnseite (44) eines Magnetventilgehäuses (48) verwendet ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die solchen Magnetventilen (21, 22 oder 23, 24 oder 25, 26), welche durch einen gemeinsamen Niederhalter (41) festgelegt sind, zugeordneten Abstützflächen (33) des Steuergehäuses (29) und wenigstens eine benachbart liegende, der Leiterplatte (28) zugeordnete Abstützfläche (34) des Steuergehäuses (29) in einer gemeinsamen Gehäuseebene (63-63 oder 64-64) liegen.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (28) und die Aufnahme (43) für die Fassung (42) des Zentralsteckers (27) einteilig sind.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fassung (42) des Zentralsteckers (27) in der Aufnahme (43) der Leiterplatte (28) einstellbeweglich gehaltert ist.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerkontakte (45) eines Magnetventiles (21 bis 26) und zugehörige Anschlußkontakte (46) der Leiterplatte (28) relativ zueinander lösbar angeordnet sind.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerkontakte (45) eines Magnetventiles (21 bis 26) an einem Kontakträger (47) angeordnet sind, der quer zur Ventilachse (30-30) aus dem Magnetventilgehäuse (48) herausragt.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß für die Leiterbahnen (49) der Leiterplatte (28) ausgestanzte Blechteile (50) verwendet sind.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen (49) gegenüber der angrenzenden Oberseite (57) der Leiterplatte (28) versenkt angeordnet sind.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (28) ein in Einbaulage sowohl seitlich neben dem Steuergehäuse (29) liegendes als auch senkrecht zur Bezugsebene (31-31) von der Leiterplatte (28) nach unten abragendes Konsolenteil (58) aufweist, und daß in dem Konsolenteil (58) ein durch Leiterbahnen (49) mit dem Zentralstecker (27) verbundener Temperaturfühler (59) gehaltert ist.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (28) und das Konsolenteil (58) einteilig sind.

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergehäuse (29) eine Ventilbohrung (65) für ein mit seiner Ventilachse (66-66) parallel zur Bezugsebene (31-31) ausgerichtetes Wählschieberventil (68) aufweist und das eine offene Bohrungs-ende (67) der Ventilbohrung (65) im Bereich einer zur Bezugsebene (31-31) senkrechten Seitenwand (69) des Steuergehäuses (29) liegt, und daß die Leiterplatte (28) einen durch einen axial verschiebbaren Stoßel (70) betätigbaren, durch Leiterbahnen (49) mit dem Zentral-

stecker (27) verbundenen Anlaßsperrschalter (71) trägt, der in bezug auf seinen Stoßel (70) achsparallel zur Ventilachse (66-66) — mit dem freien Stoßelende (72) über Leiterplatte (28) und Seitenwand (69) hinausragend — angeordnet ist.

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (28) eine Ausnehmung (73) mit einer begrenzt beweglichen Anordnung eines Gehäuses (74) aufweist, welches wenigstens einen durch Leiterbahnen (49) mit dem Zentralstecker (27) verbundenen Drehzahlsensor (75) aufnimmt.

16. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensoren (75) aufnehmende Gehäuse (74) ausschließlich durch die Leiterbahnen (49) seiner Sensoren (75) mit der Leiterplatte (28) baulich verbunden ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

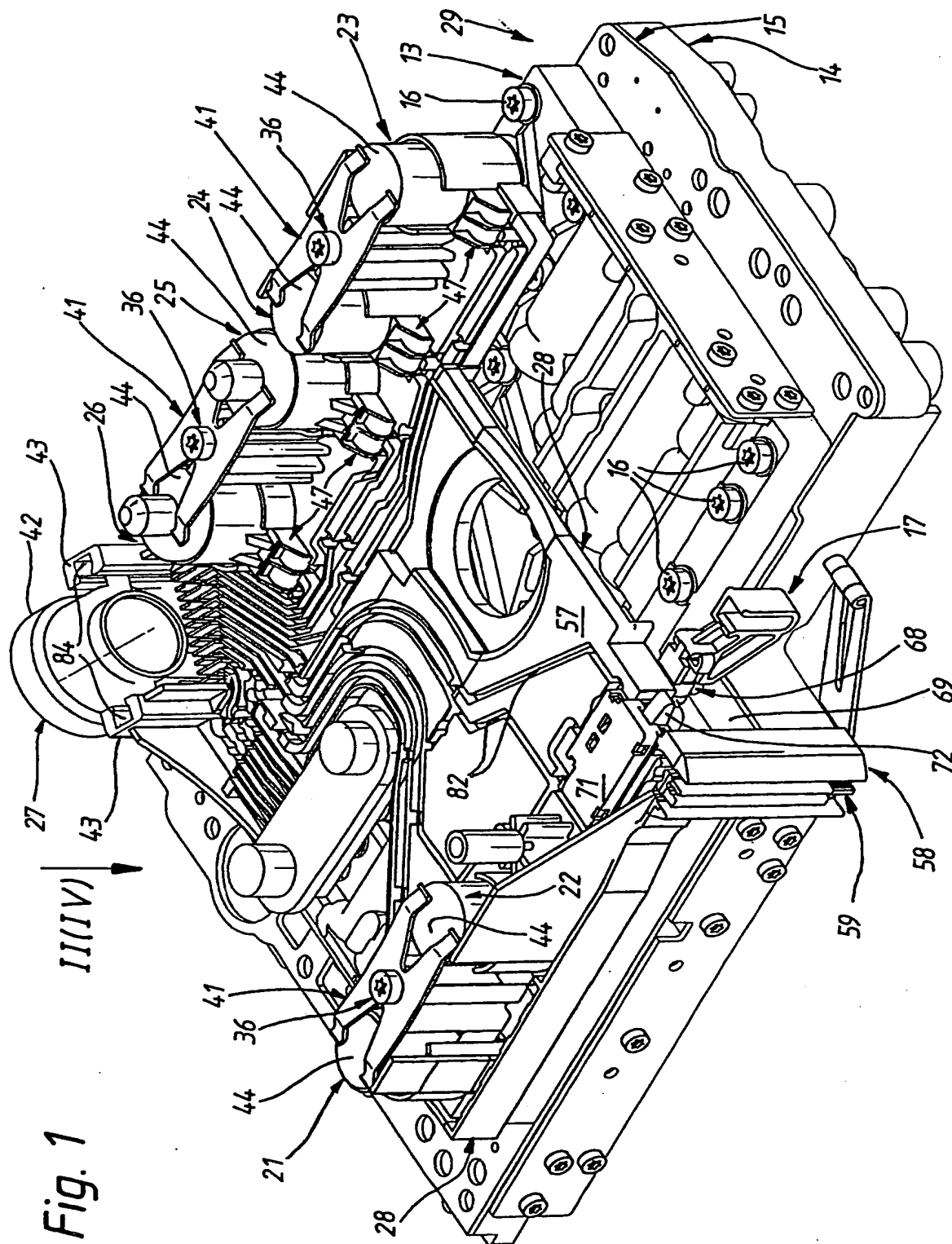


Fig. 2

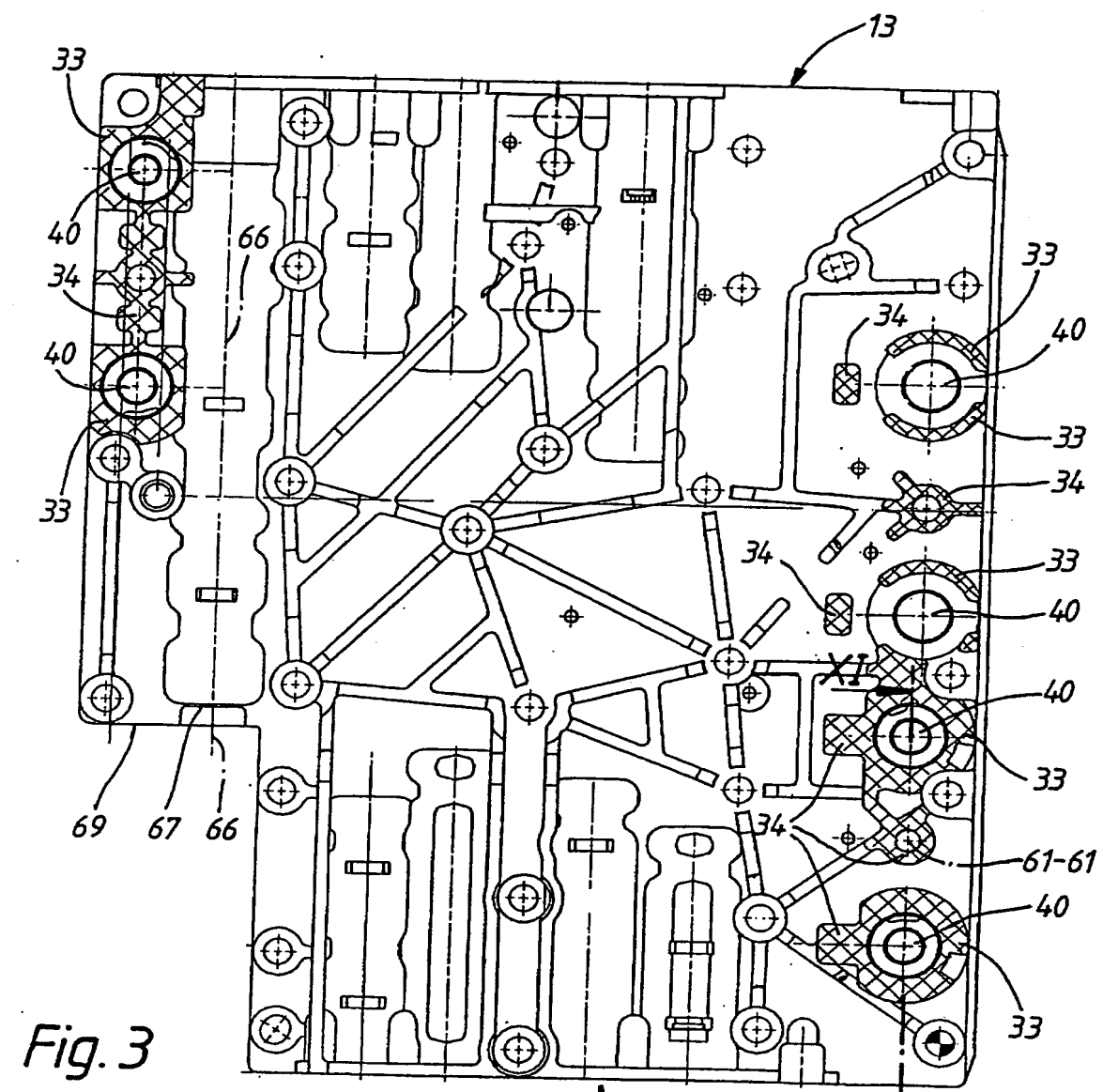
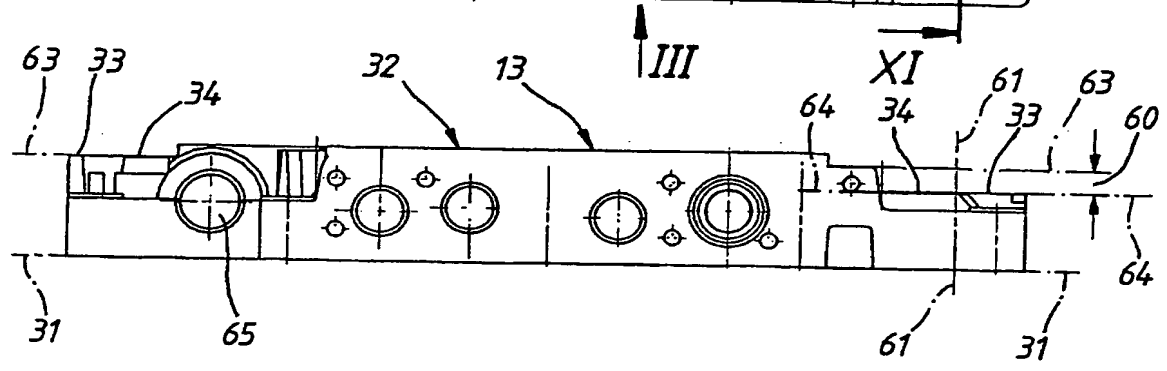


Fig. 3



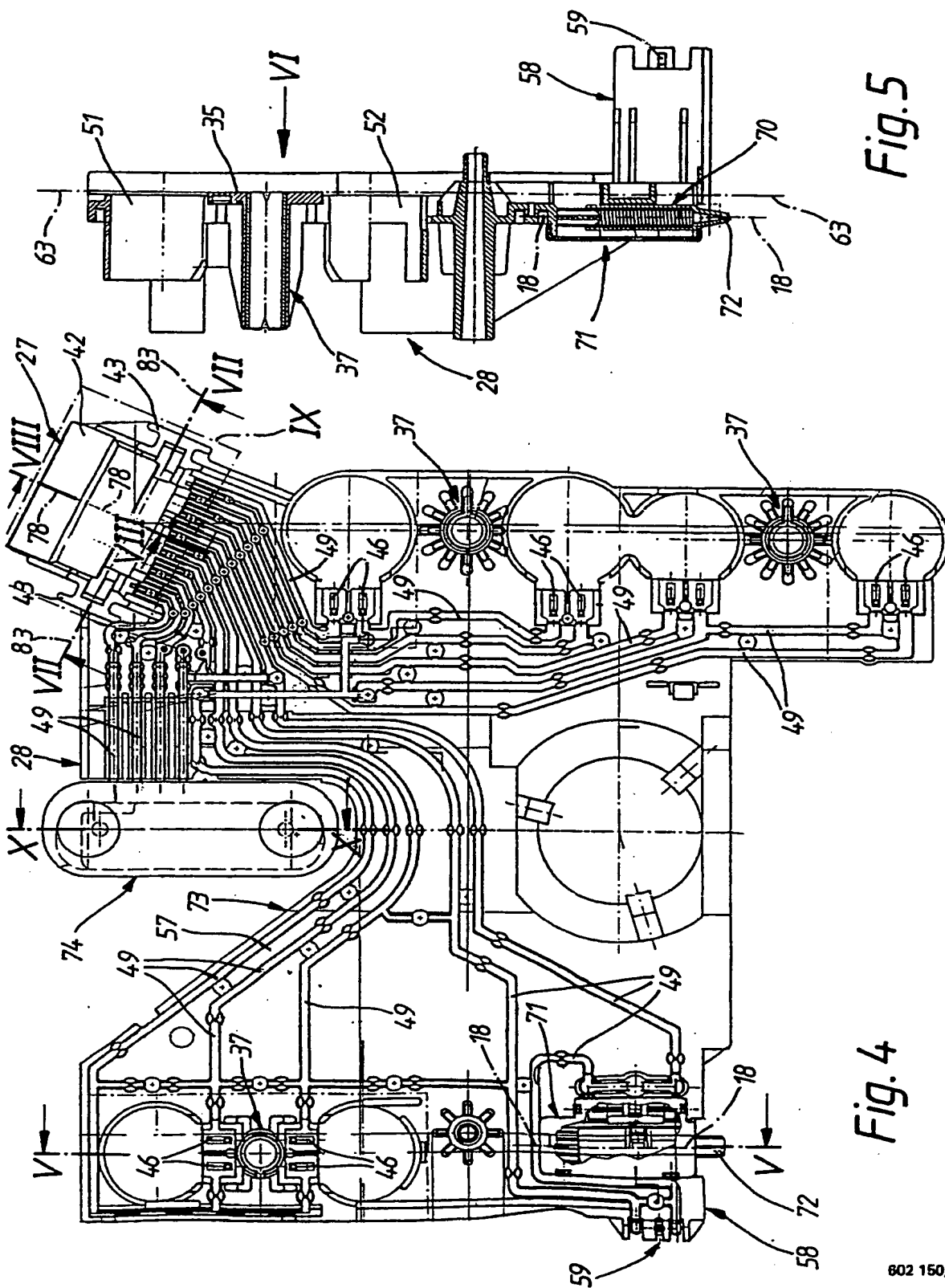
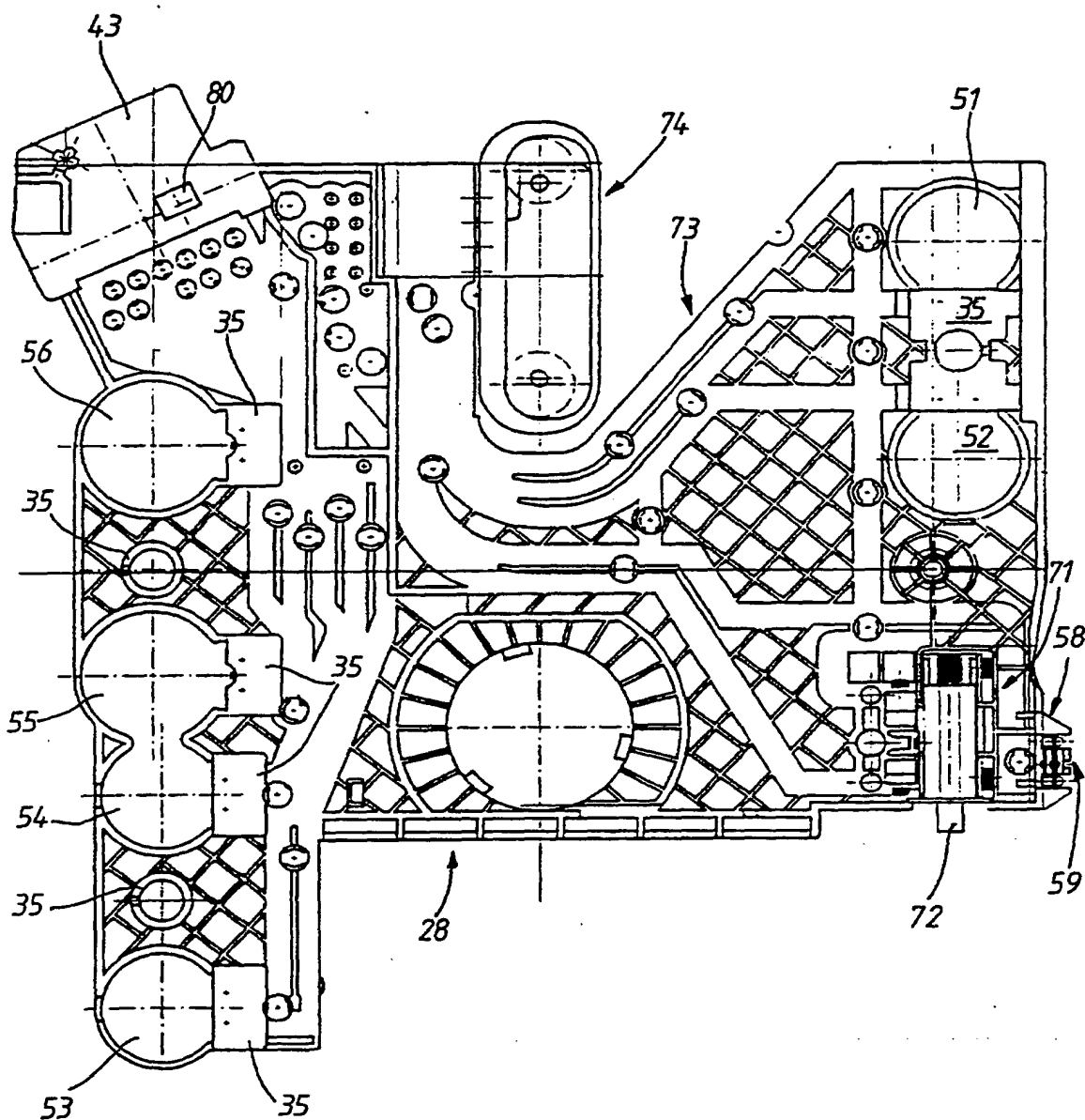


Fig. 6



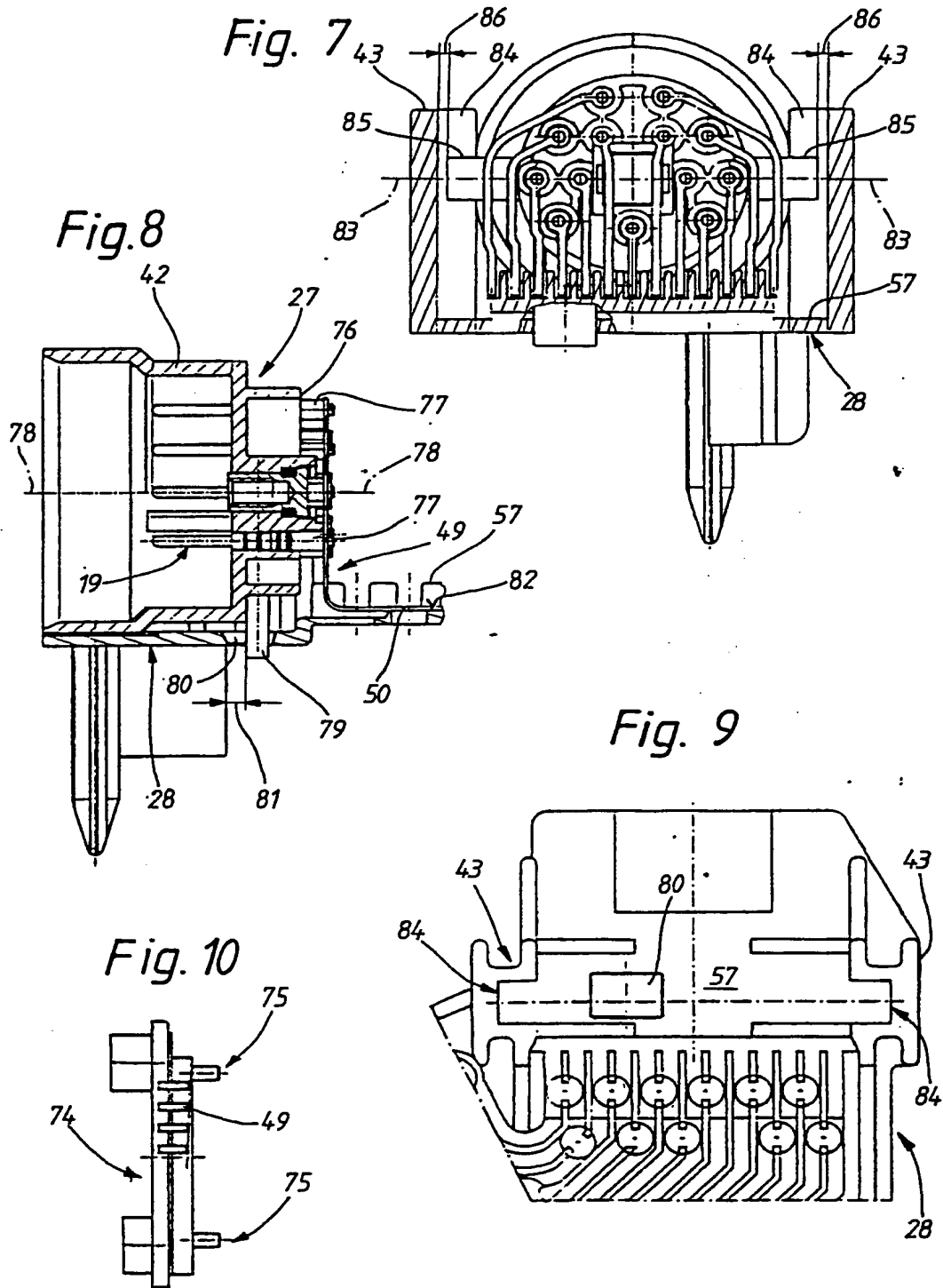


Fig. 11

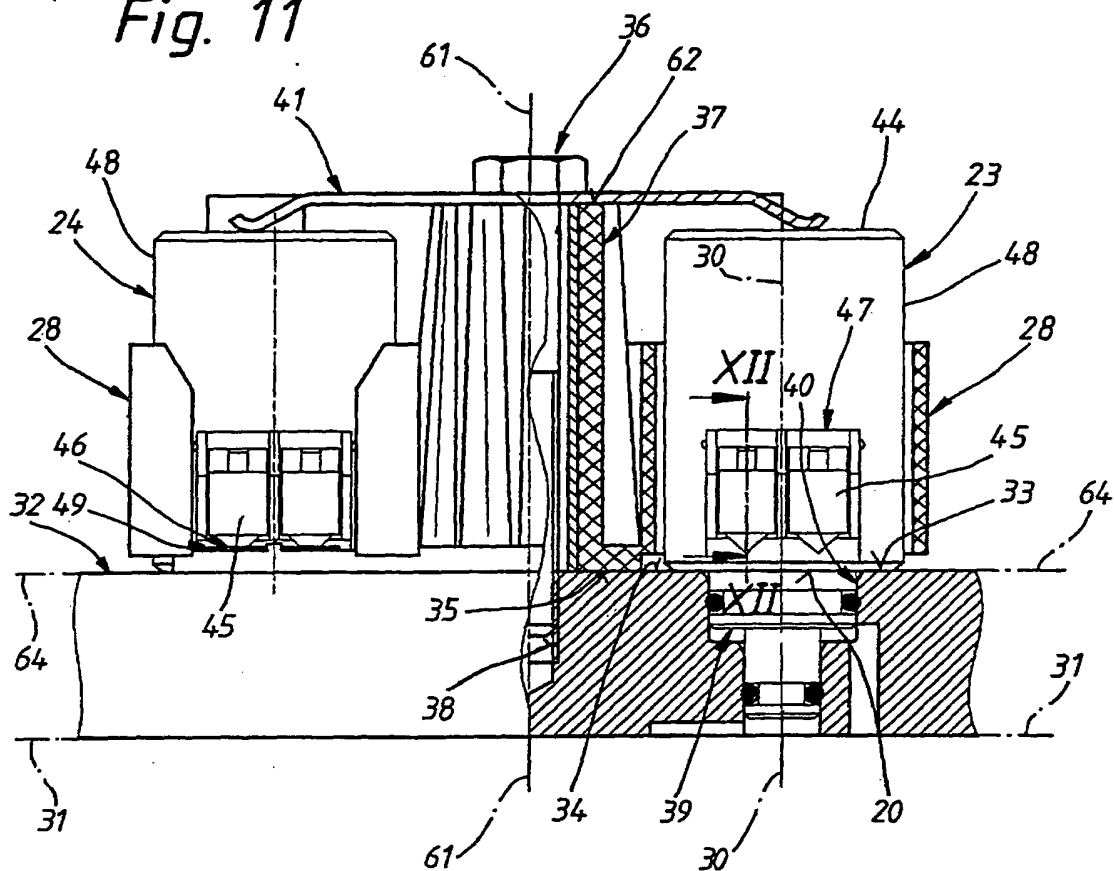


Fig. 12

